Prototipo reciclador de agua jabonosa, escolar

Contenido

a) Planteamiento de problema……..1
b) Análisis de la información……..2
c) Alternativas de solución……..3
d) Representación gráfica……..4
e) Planeación……5
f) Desarrollo del proyecto……5
g) Evaluación……8
h) Comunicación……10
i) Bibliografía:

ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA # 64

Alumnos:

Cruz Martínez Lizeth Alessandra 1°C
Hernández García Sofía Samanta 1°C
Bermejo Hernández Dilan Guillermo 1°B
Bernal Mendoza Alexis 1° B

Profesor: Ascención Efrén Zepeda García

a) Planteamiento del Problema

El agua es indispensable para la vida, es una frase muy usada pero es verdad; al igual que es un recurso limitado. Todos debemos usarla adecuadamente y generar estrategias que permitan aprovecharla al máximo.

Para abastecer a la ciudad de México, se han tenido que realizar grandes obras que permitan traer agua desde lugares muy lejanos; dos de estas obras, son conocidas como el sistema Lerma y Cutzamala; que aportan el 21% del total del agua que consumimos, sin embargo el mayor porcentaje de agua se extrae de un sistema de pozos profundos ubicados en la misma ciudad, aproximadamente el 70%; pero debido a la gran concentración de población la capacidad de los pozos se ha rebasado y se ha llegado al punto en el que se extrae más de la que se regresa a los mantos acuíferos (Agua renovable), es decir se interrumpe el ciclo del agua (Fig. 1).

Fig.1. Ciclo del Agua

En la delegación Coyoacán (Fig. 2), se recibe aproximadamente un total de 450 litros por habitante al día, es decir; que considerando la población estimada, (de acuerdo al último censo de población) de 620,416 habitantes se recibe un total de 279, 187,200 litros de agua al día, y de esta cantidad se calcula que entre el 30 % y 45 % de agua se pierde en fugas. (Fig.3).

Fig.2 Ubicación de Coyoacán en el D.F.

Fig.3 Del 30% a 45% se pierde en fugas de agua
Fuente: Estudio UAM

Fig.4 Interior de la E.S.T. 64

En fechas recientes la Escuela Secundaria Técnica 64,(Fig.4) ubicada en el centro de la delegación; recibió un aviso; por parte de Sistema de Agua de la Ciudad de México (SACM); en el que se indicaba el alto consumo de agua que se registró en la escuela en el último semestre, razón por la cual se han estado planteando diferentes acciones para aminorar este consumo y sobre todo aprovechar al máximo cada litro de agua suministrado.

b) Análisis de la información

Escuela Secundaria Técnica 64
Ubicación: 2ª y 3ª cerrada de Moctezuma, Col. Romero de Terreros, delegación Coyoacán

Población:

Total de Alumnos: 700
Personal: 70
Personas en tránsito al día: 40

Total al día: 810 personas

Muebles Sanitarios:

Lavabos: 12
Inodoros: 16
Mingitorios: 4
Tarjas: 2
Repartidos en dos núcleos sanitarios.

Consumo calculado de agua en la escuela:

Dotación= 22 lts/persona/día
Población escolar= 810 personas/ día

Consumo total= 810 x 22 = 17,820 litros al día

Fig. A. Levantamiento de instalaciones

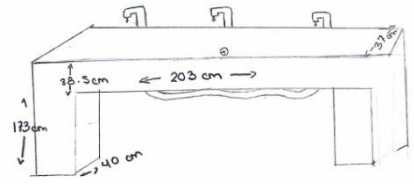


Fig. B Medidas lavabos núcleo A

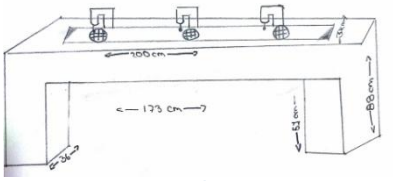


Fig. C Medidas lavabos núcleo B

Fig. D Levantamiento de instalaciones

c) Alternativas de solución

Se plantean diversas alternativas de solución para mitigar este alto consumo de agua de entre los que destacan:

Solución Propuesta	Resultados
• Iniciar con campañas de concientización del uso	*El consumo no disminuye, aunque si se abatiría el desperdicio de agua*
• Cerrar a la mitad de su capacidad las llaves de cada mueble sanitario	*Al cerrar las llaves de paso, de cada mueble baja la cantidad de agua pero, no es suficiente para desaguar y en ocasiones habría que accionar dos veces el mecanismo, o en el peor de los casos los alumnos los desechos no se desalojarían.*
• Usar solo un núcleo sanitario a la vez	*No es suficiente para dar el servicio a toda la escuela*
• Implementar un sistema de rehusó de agua jabonosa	*Se espera con esta propuesta dar servicio a los dos núcleos sanitarios de forma normal y suficiente.*

Algunas de las alternativas generan cierto efecto en el consumo, sin embargo otras como cerrar un núcleo sanitario no fueron tan eficientes como se esperaba.

La alternativa que adoptamos para desarrollar, es el diseño de un sistema reciclador de agua jabonosa, proveniente de los lavabos de los dos núcleos sanitarios.

d) Representación Gráfica.

e) Planeación

Se planea captar el agua proveniente de los 12 lavabos, para después de un sistema básico de acondicionamiento para su uso servirá para suministrar a un total de 16 inodoros

Cada lavabo se calcula que gasta alrededor de 2 lts por cada uso, y al menos tiene al día 800 usos, es decir, al día en agua de lavabo se consumen:

2 lts x 800 usos = 1600 lts

Es decir se podría suministrar 100 veces a un inodoro, y en nuestro caso se podría suministrar casi 17 veces cada inodoro de la escuela.

f) Desarrollo del proyecto

El sistema reciclador de agua tendrá los siguientes elementos:

1. Captación del agua proveniente de los lavabos
2. Filtrado de agua
3. Cloración
4. Suministro a los inodoros.

f.1.- Captación del agua proveniente de los lavabos.

Se eliminara el cespol de cada lavabo con la finalidad de colocar una conexión tipo “T" del mismo material, una punta se dirige hacia el depósito con una extensión del mismo material, evitando que el agua no caiga salpicando y la otra punta permanece conectada la drenaje ya instalado.(como sistema que controle la sobre-capacidad del deposito)
El deposito se planea construir con lamina de acrílico transparente de 9 mm de espesor.

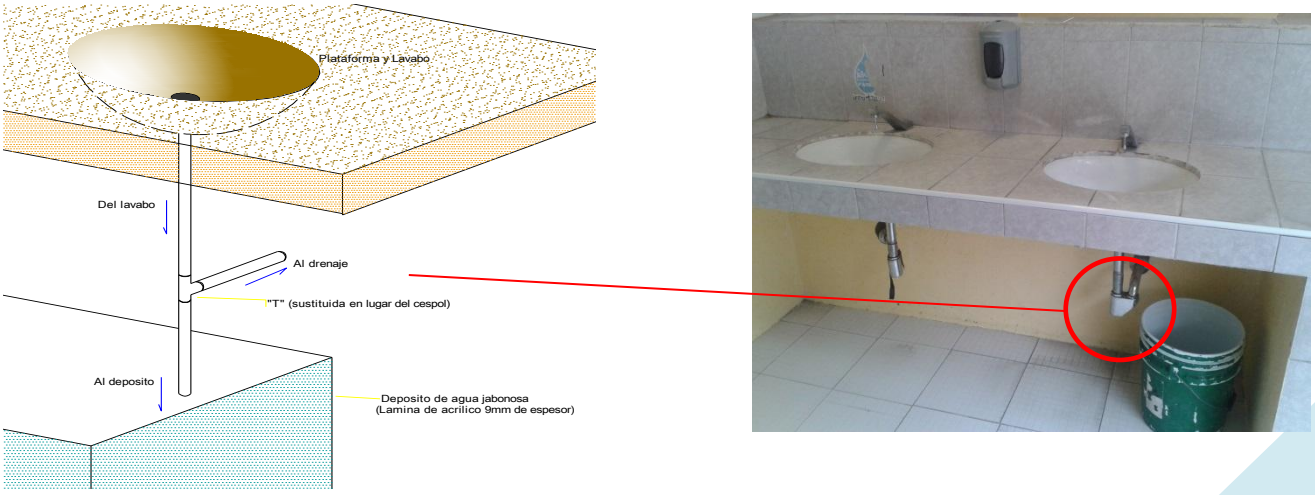


Fig.7 Captación de agua de lavabos

f.2.- Filtrado de agua

Con la finalidad de obtener una calidad de agua que permita el correcto funcionamiento de las válvulas de los muebles sanitarios a abastecer se instalara un sistema de filtrado a base de piedra tezontle, fibras y carbón activado, confinadas con las mismas placas de acrílico.

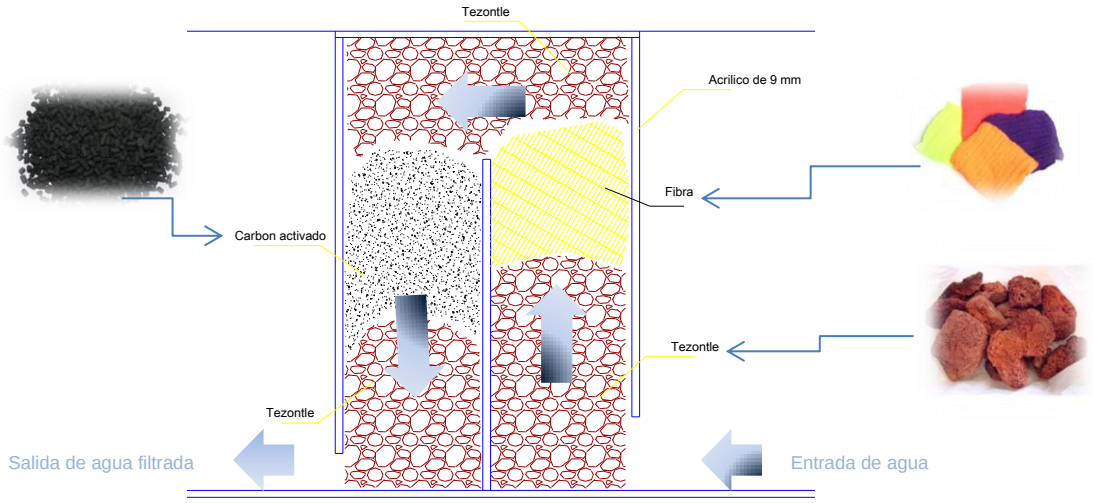


Fig.8 Sistema de Filtrado

f.3.- Cloración

La cloración se hará mediante un sistema de goteo directo desde el depósito, montado sobre el tanque de agua filtrada.

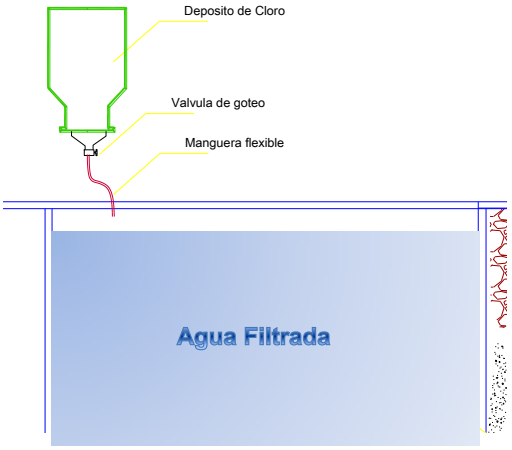


Fig.9 Cloración por goteo

f.4.- Suministro a inodoros

El suministro a los inodoros se hará mediante una bomba sumergible de 1 caballo de potencia, que estará controlada de manera automática con un sistema de electro niveles.

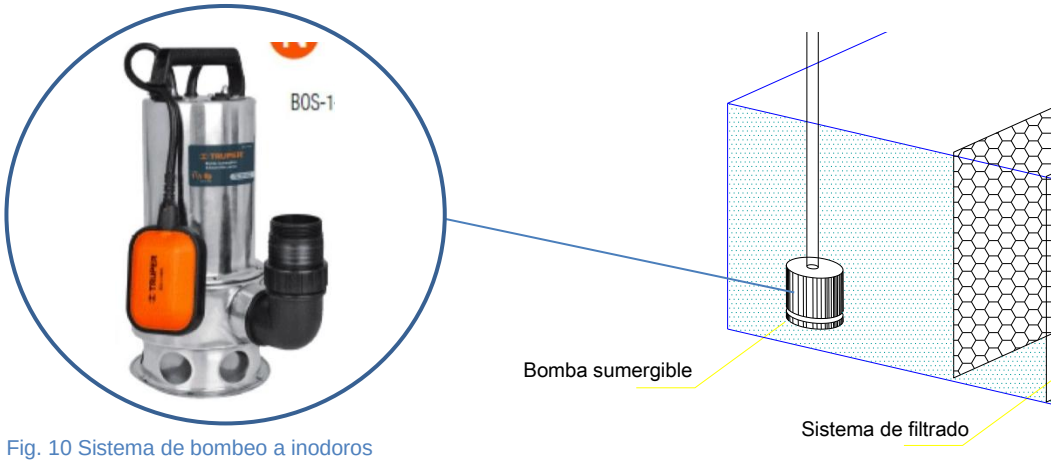


Fig. 10 Sistema de bombeo a inodoros

Para el llenado de los tanques nos basamos en la teoría de los vasos comunicantes:

Vasos comunicantes es el nombre que recibe un conjunto de recipientes comunicados por su parte inferior y que contienen un líquido homogéneo; se observa que cuando el líquido está en reposo alcanza el mismo nivel en todos los recipientes, sin influir la forma y volumen de estos. Cuando sumamos cierta cantidad de líquido adicional, éste se desplaza hasta alcanzar un nuevo nivel de equilibrio, el mismo en todos los recipientes. Sucede lo mismo cuando inclinamos los vasos; aunque cambie la posición de los vasos, el líquido siempre alcanza el mismo nivel.

De tal forma que al conectar los tanques de los inodoros estos mantendrán el mismo nivel siempre. (Figura 11)

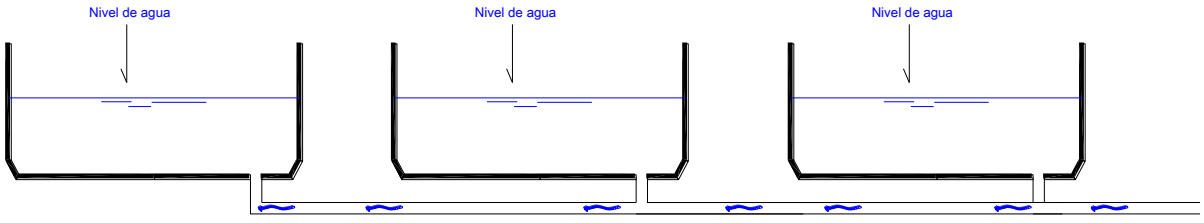


Fig. 11 Conexión de los tanques de los inodoros, aplicando la teoría de “vasos comunicantes”

g) Evaluación

De acuerdo a los datos recabados se espera captar un total de 1600 litros de agua al día provenientes de los 12 lavabos; es decir, se podría suministrar 100 veces a un inodoro, y en nuestro caso se podría suministrar casi 17 veces cada inodoro de la escuela.

Si se considera que la escuela opera durante 5 días a la semana tenemos que.

El total de agua semanal reciclada será. 1600 lts x 5 =8000 litros

Mensual= 8000 litros x 4 semanas =32,000 litros

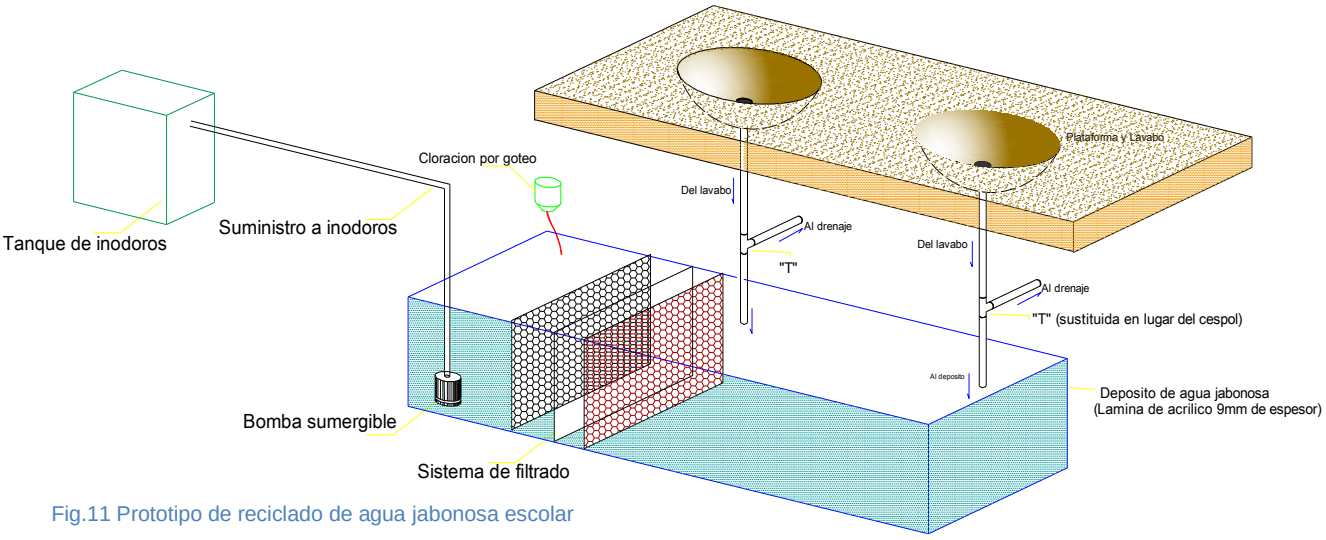
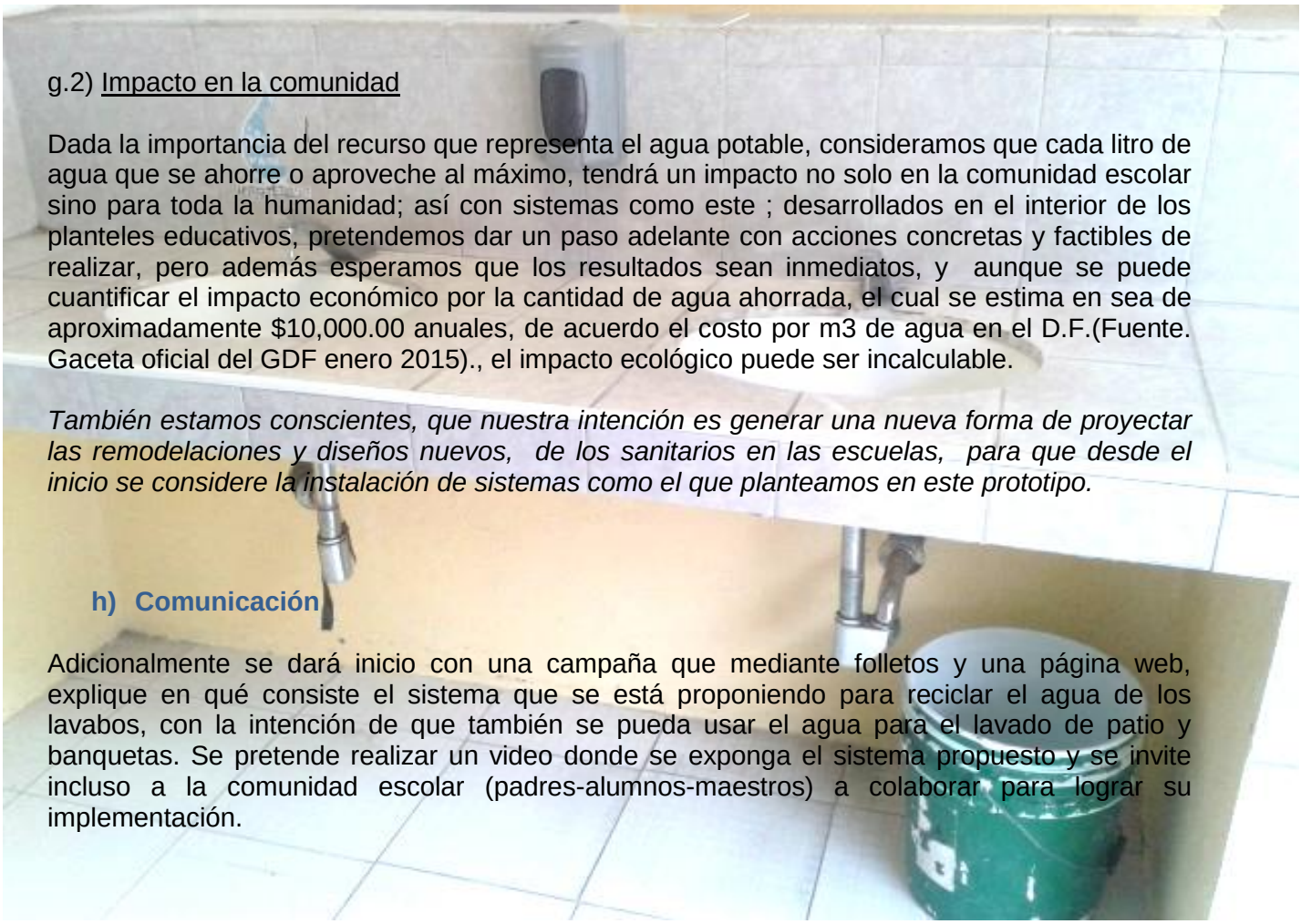


Fig.11 Prototipo de reciclado de agua jabonosa escolar

g.1) Costo Aproximado (por cada núcleo sanitario)

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
1	Placa de acrílico de 9 mm transparente	M2	9.45	250.00	$2,362.50
2	Tubería de pvc de 50 mm	Ml	12	33	$396.00
3	Conexión de acero a pvc de 50 mm	pza	12	56	$672.00
4	Tezontle	M3	1	350	$350.00
5	Fibras Plásticas	pza	50	12	$600.00
6	Carbón activado (bolsa de ¼ kg)	Bolsa	20	15	$300.00
7	Dosificador de cloro por goteo	pza	1	400	$400.00
8	Bomba sumergible 1 hp, para aguas sucias marca Truper o similar en calidad y precio.	pza	1	3500	$3,500.00
9	Electroniveles (con dos piezas)	juego	1	800	$800.00
				TOTAL	***$ 9,380.5***

Nota: No se considera la mano de obra para la instalación del sistema.



g.2) Impacto en la comunidad

Dada la importancia del recurso que representa el agua potable, consideramos que cada litro de agua que se ahorre o aproveche al máximo, tendrá un impacto no solo en la comunidad escolar sino para toda la humanidad; así con sistemas como este ; desarrollados en el interior de los planteles educativos, pretendemos dar un paso adelante con acciones concretas y factibles de realizar, pero además esperamos que los resultados sean inmediatos, y aunque se puede cuantificar el impacto económico por la cantidad de agua ahorrada, el cual se estima en sea de aproximadamente $10,000.00 anuales, de acuerdo el costo por m3 de agua en el D.F.(Fuente. Gaceta oficial del GDF enero 2015)., el impacto ecológico puede ser incalculable.

También estamos conscientes, que nuestra intención es generar una nueva forma de proyectar las remodelaciones y diseños nuevos, de los sanitarios en las escuelas, para que desde el inicio se considere la instalación de sistemas como el que planteamos en este prototipo.

h) Comunicación

Adicionalmente se dará inicio con una campaña que mediante folletos y una página web, explique en qué consiste el sistema que se está proponiendo para reciclar el agua de los lavabos, con la intención de que también se pueda usar el agua para el lavado de patio y banquetas. Se pretende realizar un video donde se exponga el sistema propuesto y se invite incluso a la comunidad escolar (padres-alumnos-maestros) a colaborar para lograr su implementación.

i) Bibliografía

- Aranda-Cirerol, N. Alimentando al mundo, envenenando al planeta: eutrofización y calidad del agua. Avance y Perspectiva 20: 293-303. 2001.
- Caballero-Aquino. T. Captación de Agua de lluvia y almacenamiento en tanques de ferrocemento. Manual Técnico. Instituto Politécnico Nacional. México. 2007.Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (OPS/CEPIS).
- Agua: ¡No al desperdicio, no a la escasez! Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). 2002.
- CNA. El agua en México: retos y avances. CNA. México. 2000.
- CNA. Estadísticas del agua en México. Síntesis. México. 2005.
- CONAGUA. Lo que se dice del agua. CONAGUA. México. 2005

Escuela Secundaria Técnica N°64
Cruz Martínez Lizeth Alessandra 1°C
Hernández García Sofía Samanta 1°C
Bermejo Hernández Dilan Guillermo 1°B
Bernal Mendoza Alexis 1° B
Profesor: Ascención Efrén Zepeda García

Coyoacán, Ciudad de México, junio 2015